

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-003063

(43)Date of publication of application : 06.01.1999

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133
G06F 1/32
G06F 1/26
G06F 1/04
G09G 5/00
G09G 5/18

(21)Application number : 09-152209

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 10.06.1997

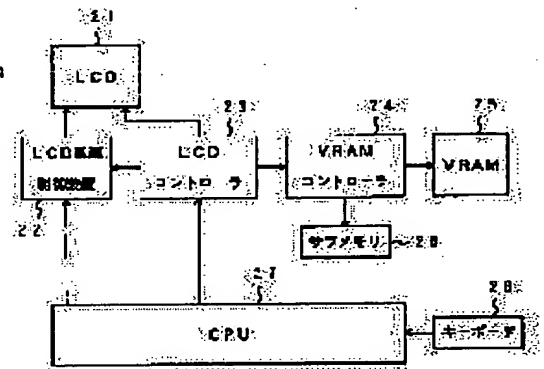
(72)Inventor : SHIRAI NOBUHIKO

(54) INFORMATION PROCESSOR AND DISPLAY CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an information processor capable of displaying information and recognizing display contents while suppressing the power consumption if necessary regardlessly of the state of a backlight, whereby reducing the power consumption as a whole and prolonging operating time.

SOLUTION: A CPU 27 monitors a key input state from a keyboard 28, and when there is no key input for a preset time or longer, it judges the state as there is no external access, and sets a low power consumption display mode. In the low power consumption display mode, the CPU slows down the frame cycle or regularly inserts a specific pattern stored in a sub-memory 26 or regularly stops the power supply from a LCD power control device 22 to drive a LCD 21. Thus, the power consumption of the processor can be reduced as a whole while maintaining display screen capable of being recognized by a user, thereby prolonging the operating time of the processor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-3063

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月6日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 9 G 3/36
G 0 2 F 1/133
G 0 6 F 1/32
1/26
1/04

識別記号
5 0 5
3 0 1

F I
C 0 9 G 3/36
C 0 2 F 1/133
C 0 6 F 1/04
C 0 9 G 5/00
5/18
5 0 5
3 0 1 C
5 5 0 B

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-152209
(22) 出願日 平成9年(1997) 6月10日

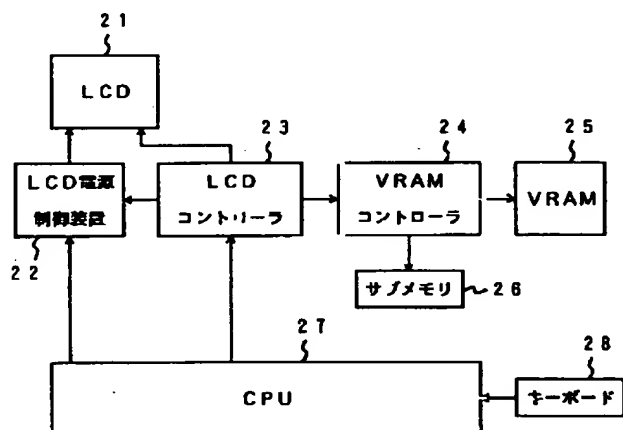
(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(72) 発明者 白井 宣彦
東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会
社東芝青梅工場内
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 情報処理装置及び表示制御方法

(57) 【要約】

【課題】バックライトの状態に関係なく、必要に応じて消費電力を抑えて表示することができ、しかも、その際に表示内容を認識可能であり、これにより、装置全体としての消費電力を低減し、装置の動作時間を長くする。

【解決手段】CPU 27はキーボード28からのキー入力状態を監視し、予め設定された時間以上、キー入力がない場合に外部からのアクセスがないものとして、低消費電力表示モードを設定する。低消費電力表示モードでは、フレーム周期を遅くするか、サブメモリ26に記憶された特定パターンを定期的に挿入するか、LCD電源制御装置22による電源供給を定期的に停止してLCD 21を駆動する。これにより、ユーザが認識可能な表示画面を維持しながら、装置全体の消費電力を低減することができ、その結果として装置の動作時間を長くすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示データを記憶する記憶手段と、この記憶手段に記憶された表示データを表示する表示手段と、外部からのアクセスが所定時間内にあったか否かを検出する検出手段と、この検出手段の検出結果に応じて通常表示モードまたは低消費電力表示モードを設定する表示モード設定手段と、この表示モード設定手段によって上記通常表示モードが設定された場合と上記低消費電力表示モードが設定された場合とで1画面の表示期間であるフレーム周期を変更し、上記低消費電力表示モード時のフレーム周期を上記通常表示モード時よりも所定時間遅らせて上記表示手段を駆動する表示制御手段とを具備したことを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】 上記低消費電力表示モード時において、上記表示制御手段は、上記表示手段に出力するシフトクロックの周波数を上記通常表示モード時よりも低くすることで、上記低消費電力表示モード時のフレーム周期を遅くすることを特徴とする請求項1記載の情報処理装置。

【請求項3】 上記低消費電力表示モード時において、上記表示制御手段は、上記表示手段に表示データが出力されないブランキング期間を上記通常表示モード時よりも長くすることで、上記低消費電力表示モード時のフレーム周期を遅くすることを特徴とする請求項1記載の情報処理装置。

【請求項4】 表示データを記憶する第1の記憶手段と、予め設定されたパターンデータを記憶する第2の記憶手段と、上記第1の記憶手段に記憶された表示データまたは上記第2の記憶手段に記憶されたパターンデータを表示する表示手段と、外部からのアクセスが所定時間内にあったか否かを検出する検出手段と、この検出手段の検出結果に応じて通常表示モードまたは低消費電力表示モードを設定する表示モード設定手段と、この表示モード設定手段によって上記通常表示モードが設定された場合には上記第1の記憶手段に記憶された表示データを上記表示手段に出力し、上記低消費電力表示モードが設定された場合には予め設定された期間のうちの所定期間だけ上記第2の記憶手段に記憶されたパターンデータを上記表示手段に出力し、残り期間中は上記第1の記憶手段に記憶された表示データを上記表示手段に出力する表示制御手段とを具備したことを特徴とする情報処理装置。

【請求項5】 上記低消費電力表示モード時において、

上記表示制御手段は、画面全体を白としたデータを上記パターンデータとして出力することを特徴とする請求項4記載の情報処理装置。

【請求項6】 上記低消費電力表示モード時において、上記表示制御手段は、上記表示手段の消費電力が一番低くなるデータを上記パターンデータとして出力することを特徴とする請求項4記載の情報処理装置。

【請求項7】 表示データを記憶する記憶手段と、この記憶手段に記憶された表示データを表示する表示手段と、この表示手段に駆動電圧を供給する電源制御手段と、外部からのアクセスが所定時間内にあったか否かを検出する検出手段と、

この検出手段の検出結果に応じて通常表示モードまたは低消費電力表示モードを設定する表示モード設定手段と、

この表示モード設定手段によって上記通常表示モードが設定された場合に上記電源制御手段による上記表示手段への駆動電圧の供給を継続的に行わせ、上記低消費電力表示モードが設定された場合には予め設定された期間のうちの所定期間だけ上記電源制御手段による上記表示手段への駆動電圧の供給を停止させ、残り期間中は上記電源制御手段による上記表示手段への駆動電圧の供給を行わせる表示制御手段とを具備したことを特徴とする情報処理装置。

【請求項8】 上記電源制御手段は、上記表示手段を駆動するドライバICに対して電源供給を行う機能と、上記表示手段の表示素子に対して電源供給を行う機能とを有し、

上記低消費電力表示モード時において、上記表示制御手段は、上記電源制御手段による上記表示手段の表示素子に対する電源供給のみを遮断することを特徴とする請求項7記載の情報処理装置。

【請求項9】 上記低消費電力表示モード時において、上記表示制御手段は、1画面を書き替える1フレーム周期の終了時に同期させて上記電源制御手段による駆動電圧の供給を停止させることを特徴とする請求項7記載の情報処理装置。

【請求項10】 表示用メモリに記憶された表示データを表示するディスプレイ装置の表示制御方法であって、予め設定された時間以上、外部からのアクセスがない状態を検出し、

この検出結果に応じて通常表示モードまたは低消費電力表示モードを設定し、予め設定された時間以上、外部からのアクセスがない状態が検出された場合には上記低消費電力表示モードを設定し、

上記通常表示モードが設定された場合と上記低消費電力表示モードが設定された場合とで1画面の表示期間であるフレーム周期を変更し、上記低消費電力表示モード時のフレーム周期を上記通常表示モード時よりも所定時間

遅らせて上記ディスプレイ装置を駆動するようにしたことを特徴とする表示制御方法。

【請求項11】 表示用メモリに記憶された表示データを表示するディスプレイ装置の表示制御方法であって、上記表示用メモリとは別に予め設定されたパターンデータを記憶するサブメモリを有し、予め設定された時間以上、外部からのアクセスがない状態を検出し、この検出結果に応じて通常表示モードまたは低消費電力表示モードを設定し、予め設定された時間以上、外部からのアクセスがない状態が検出された場合には上記低消費電力表示モードを設定し、上記通常表示モードが設定された場合には表示用メモリに記憶された表示データを上記ディスプレイ装置に出力し、上記低消費電力表示モードが設定された場合には予め設定された期間のうちの所定期間だけ上記サブメモリに記憶されたパターンデータを上記ディスプレイ装置に出力し、残り期間中は上記表示用メモリに記憶された表示データを上記ディスプレイ装置に出力するようにしたことを特徴とする表示制御方法。

【請求項12】 表示用メモリに記憶された表示データを表示するディスプレイ装置の表示制御方法であって、上記ディスプレイ装置に駆動電圧を供給する電源制御装置を有し、予め設定された時間以上、外部からのアクセスがない状態を検出し、この検出結果に応じて通常表示モードまたは低消費電力表示モードを設定し、予め設定された時間以上、外部からのアクセスがない状態が検出された場合には上記低消費電力表示モードを設定し、上記通常表示モードが設定された場合に上記電源制御装置による上記ディスプレイ装置への駆動電圧の供給を継続的行わせ、上記低消費電力表示モードが設定された場合には予め設定された期間のうちの所定期間だけ上記電源制御装置による上記ディスプレイ装置への駆動電圧の供給を停止させ、残り期間中は上記電源制御装置による上記ディスプレイ装置への駆動電圧の供給を行わせるようにしたことを特徴とする表示制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばLCD (Liquid Crystal Display) 等のディスプレイ装置を備えた携帯型の情報処理装置において、特に通常表示を行う通常表示モードと低消費電力状態で表示を行う低消費電力表示モードを有する情報処理装置及び表示制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】例えばLCD等のフラットパネルディスプレイ装置は、パーソナルコンピュータやワードプロセッサの他、PDA (Personal Digital assistants)

などの携帯型情報処理装置によく使われており、特にLCDはほとんどの携帯型情報処理装置に使用されている。

【0003】図11に一般的な情報処理装置のシステム構成を示す。図中1は情報処理装置全体の制御を行うCPUである。このCPU1にシステムバス2を介してバスコントローラ2、シリアルポート3、キーボード5、LCDコントローラ6、メモリコントローラ9、メモリ10、PCカード、FDD12、HDD13が接続されている。

【0004】ここで、LCD7の表示制御は、LCDコントローラ6によって行われる。表示データは表示専用メモリであるVRAM8に格納されており、このLCDコントローラ6によってVRAM8からLCD17に転送される。一般的なLCD制御信号のタイミングチャートを図12に示す。図中FPはフレームパルスであり、1画面の表示期間であるフレーム周期毎に出力される。LPはラッチパルスであり、1ライン分のデータの書き込み信号である。

【0005】表示データの出力順やデータ幅は駆動方式や解像度、階調数などによって異なるが、ここでは説明を分かりやすくするため、1ビットのデータ幅で2値表示を行う場合を想定して説明する。

【0006】各データはシフトクロック(SCK)に同期して出力される。その際、図13に示すように、LCD7の表示画面を正面から見た場合に、左上から(1, 1), (1, 2), (1, 3)…の順で出力される。1ラインのデータが出力されると、ラッチパルス(LP)によって1ライン分のデータがLCD17に書き込まれる。1ライン目が終了すると、続いて、(2, 1), (2, 2), (2, 3)の順でLCD17にデータが出力され、2ライン目が終了すると、3ライン目、4ライン目…といったように、各ラインのデータが順次出力されてLCD7に書き込まれる。

【0007】すべてのラインのデータがLCD7に書き込まれると、再び、(1, 1)より1ライン目のデータの書き込みが行われる。フレームパルス(FP)は1ライン目に同期して出力される信号として用いられる。

【0008】なお、ここでは、FP、LP、SCKの各信号によって制御されるLCDについて説明したが、その他にも、いろいろなタイプのディスプレイ装置があり、それぞれに応じた信号が必要になる場合がある。

【0009】LCD7はVRAM8に展開されたデータをそのまま表示する。したがって、LCD7にデータを表示するためには、常にVRAM8からのデータの読み込みを行い、これをLCD7に出力する動作を行っている。表示画面を書き換えるには、VRAM8のデータを書き換えることで行う。

【0010】なお、1画面分のデータの表示期間を1フレームと呼び、1/(1フレームの時間)をフレーム周

波数と呼ぶ。このフレーム周波数の値はLCD7の特性によって決まる。現在のノート型PC等で使われているTFT方式のLCDなどでは、約60Hzぐらいのフレーム周波数で動作している。

【0011】このフレーム周波数を予め定められた周波数よりも下げてLCD7を駆動すると、表示画面にフリッカーなどの現象が生じ、表示品質が低下することがわかっている。よって、従来では、常に最適なフレーム周波数でLCD7を駆動するようにしている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、携帯型情報処理装置では、より軽く、しかも長時間動作が可能であることが要求される。軽量化のためには、軽い電池を使用すれば良いが、軽い電池は容量が少ない。よって、少ない容量でも動作できるように、装置全体の消費電力を極力下げる必要がある。

【0013】現在のほとんどの携帯型情報処理装置に搭載されている、LCDモジュールは消費電力が大きく、装置全体に占める消費電力の割合が高い。このため、LCDモジュールの消費電力が装置全体の動作時間を短くし、バッテリー容量を増やす要因になっていた。

【0014】また、LCD等のディスプレイ装置を搭載した携帯型情報処理装置では、より見やすい表示を実現するために、表示装置の高解像度化や、表示色を増やすなどしている。しかしながら、このような表示画面の高解像度化や表示色の増加は、表示専用メモリであるVRAMの容量を増やす要因となる。

【0015】前述したように、LCDのフレーム周波数はLCDそのものの特性によって決まる。したがって、解像度が高く、表示色の多いLCDほど、LCDコントローラから一定時間内のVRAMに対するデータのアクセス回数も増加することになる。VRAMへのアクセス回数が多くなるということは、消費電力が上がることであり、その結果として、装置全体の消費電力が増え、装置の動作時間が短くなる。

【0016】また、LCD等のディスプレイ装置を搭載した携帯型情報処理装置では、予め設定された時間、ユーザからのアクセスがなかった場合にLCDの表示をOFFするモードを備えたものがある。しかしながら、表示OFFモードに切り替わると、表示画面の内容をまったく認識できなくなるため、装置が正常に動作しているのか否かを判断できなくなるなどの問題がある。

【0017】また、特開平6-83501公報には、バックライト付きのディスプレイ装置において、バックライトのON/OFF状態を検出することにより、バックライトがOFF状態のとき、フレーム周期を遅くして消費電力を抑えることが開示されている。しかしながら、これはバックライト付きのディスプレイ装置にのみ適用できる方法であり、例えばEL(Electro Luminescent)ディスプレイの他、プラズマディスプレイ、CRT(Ca

thode Ray Tube) などのようなバックライトを必要としない自発光型のディスプレイ装置には適用できないものである。

【0018】本発明は上記のような点に鑑みなされたもので、バックライトの状態に関係なく、必要に応じて消費電力を抑えて表示することができ、しかも、その際に表示内容を認識可能であり、これにより、装置全体としての消費電力を低減し、装置の動作時間を長くすることのできる情報処理装置及び表示制御方法を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明の情報処理装置は、表示データを記憶する記憶手段と、この記憶手段に記憶された表示データを表示する表示手段と、外部からのアクセスが所定時間内にあったか否かを検出する検出手段と、この検出手段の検出結果に応じて通常表示モードまたは低消費電力表示モードを設定する表示モード設定手段と、この表示モード設定手段によって上記通常表示モードが設定された場合と上記低消費電力表示モードが設定された場合とで1画面の表示期間であるフレーム周期を変更し、上記低消費電力表示モード時のフレーム周期を上記通常表示モード時よりも所定時間遅らせて上記表示手段を駆動する表示制御手段とを具備したものである(請求項1)。

【0020】このような構成によれば、外部からのアクセス状態に応じて通常表示モードまたは低消費電力表示モードが設定される。通常表示モードでは、通常のフレーム周期で表示手段が駆動され、低消費電力表示モードでは、通常表示モードより遅らせたフレーム周期で表示手段が駆動される。

【0021】フレーム周期とは、1画面分のデータの表示期間である。このフレーム周期を遅らせるには、例えばシフトクロックの周波数を低くするか(請求項2)、あるいは、水平/垂直ブランキング期間(表示データの出力のない期間)を長くすればよい(請求項2)。

【0022】フレーム周期を遅らせると、画面自体は見にくくなるが、動作周波数が下がるため、その間の消費電力が低くなる。したがって、予め設定された時間以上、外部からのアクセスがない場合に低消費電力表示モードを設定することにより、装置全体としての消費電力を低減でき、その結果として装置の動作時間を長くすることができる。

【0023】また、本発明の情報処理装置は、表示データを記憶する第1の記憶手段と、予め設定されたパターンデータを記憶する第2の記憶手段と、上記第1の記憶手段に記憶された表示データまたは上記第2の記憶手段に記憶されたパターンデータを表示する表示手段と、外部からのアクセスが所定時間内にあったか否かを検出する検出手段と、この検出手段の検出結果に応じて通常表示モードまたは低消費電力表示モードを設定する表示モ

ード設定手段と、この表示モード設定手段によって上記通常表示モードが設定された場合には上記第1の記憶手段に記憶された表示データを上記表示手段に出力し、上記低消費電力表示モードが設定された場合には予め設定された期間のうちの所定期間だけ上記第2の記憶手段に記憶されたパターンデータを上記表示手段に出力し、残り期間中は上記第1の記憶手段に記憶された表示データを上記表示手段に出力する表示制御手段とを具備したものである（請求項4）。

【0024】このような構成によれば、外部からのアクセス状態に応じて通常表示モードまたは低消費電力表示モードが設定される。通常表示モードでは、第1の記憶手段（表示用メモリ）に記憶された表示データが表示手段に出力され、低消費電力表示モードでは、予め設定された期間のうちの所定期間だけ第2の記憶手段（サブメモリ）に記憶されたパターンデータが表示手段に出力され、残り期間中は上記第1の記憶手段に記憶された表示データが表示手段に出力される。

【0025】第2の記憶手段に記憶されるパターンデータとしては、例えば画面全体を白としたデータ（請求項5）あるいは表示手段の消費電力が一番低くなるデータである（請求項6）。このようなパターンデータの読み込みにはメモリアksesを多く必要としないため、その間の消費電力が低くなる。したがって、予め設定された時間以上、外部からのアクセスがない場合に低消費電力表示モードを設定することにより、装置全体としての消費電力を低減でき、その結果として装置の動作時間を長くすることができる。

【0026】また、本発明の情報処理装置は、表示データを記憶する記憶手段と、この記憶手段に記憶された表示データを表示する表示手段と、この表示手段に駆動電圧を供給する電源制御手段と、外部からのアクセスが所定時間内にあったか否かを検出する検出手段と、この検出手段の検出結果に応じて通常表示モードまたは低消費電力表示モードを設定する表示モード設定手段と、この表示モード設定手段によって上記通常表示モードが設定された場合に上記電源制御手段による上記表示手段への駆動電圧の供給を継続的に行わせ、上記低消費電力表示モードが設定された場合には予め設定された期間のうちの所定期間だけ上記電源制御手段による上記表示手段への駆動電圧の供給を停止させ、残り期間中は上記電源制御手段による上記表示手段への駆動電圧の供給を行わせる表示制御手段とを具備したものである（請求項7）。

【0027】このような構成によれば、外部からのアクセス状態に応じて通常表示モードまたは低消費電力表示モードが設定される。通常表示モードでは、表示手段に対する駆動電圧の供給が継続的に行われ、低消費電力表示モードでは、予め設定された期間のうちの所定期間だけ表示手段に対する駆動電圧の供給が停止し、残り期間中は駆動電圧が供給される。

【0028】したがって、予め設定された時間以上、外部からのアクセスがない場合に低消費電力表示モードを設定することにより、装置全体としての消費電力を低減でき、その結果として装置の動作時間を長くすることができる。

【0029】また、電源制御手段がドライバICに対して電源供給を行う機能と、表示素子に対して電源供給を行う機能とを有している場合において、低消費電力表示モード時に、表示素子に対する電源供給のみを遮断するようにすれば（請求項8）、電源ON/OFFによる表示画面への影響を最小にすることができる。

【0030】また、低消費電力表示モード時に、1画面を書き替える1フレーム周期の終了時に同期させて駆動電圧の供給を停止させるようにすれば（請求項9）、上記同様、電源ON/OFFによる表示画面への影響を最小にすることができる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。図1は本発明の一実施形態に係る情報処理装置の主要部の構成を示すブロック図である。本装置は、例えばパーソナルコンピュータによって実現されるものであり、LCD21、LCD電源制御装置22、LCDコントローラ23、VRAMコントローラ24、VRAM25、サブメモリ26、CPU27、キーボード28を主として構成される。

【0032】LCD21は、本装置の制御対象となるディスプレイ装置であり、LCD電源制御装置22からの駆動電圧を受けて動作し、VRAM25に記憶された表示データの表示を行う。LCD電源制御装置22は、CPU27の制御の下でLCD21に対して駆動電圧を供給する。

【0033】LCDコントローラ23は、CPU27の制御の下でLCD21に対する表示制御を行う。VRAMコントローラ24は、VRAM25に対する表示データの書き込みや読み出しを行う。また、サブメモリ26に記憶された特定パターンの読み出しもこのVRAMコントローラ24で行う。

【0034】VRAM25は、表示専用のメモリであり、表示データを記憶している。サブメモリ26は、後述する第3の表示モードで用いられる特定パターンを記憶している。

【0035】CPU27は、本装置全体の制御を行うものであり、ここではキーボード28からのキー入力状態を監視し、予め設定された時間以上、キー入力がない場合（外部からのアクセスがない場合）に後述する第2または第3または第4の表示モード（低消費電力表示モード）を設定する。

【0036】なお、このCPU27には、図示せぬシステムバスを介して、例えばバスコントローラやシリアルポート、メモリコントローラ、メモリ、PCカード、F

DD、HDDといったような一般的な回路等が接続されているものとする(図11参照)。

【0037】このような構成において、CPU27からLCD21にデータを表示させるには、以下の手順で行われる。まず、CPU27はVRAMコントローラ24に表示データを出力する。VRAMコントローラ24はCPU27から出力された表示データをVRAM25に書き込む。VRAM27に格納された表示データは、VRAMコントローラ24によって予め設定された周期で読み出され、LCDコントローラ23に与えられる。LCDコントローラ23では、図12に示すようなLCD制御信号(FP, LP, SCK)を生成し、VRAMコントローラ24によって読み出された表示データを上記制御信号に同期させてLCD21に出力する。

【0038】以上の動作によって、CPU27からLCD21へのデータの表示が可能となる。なお、LCD21への電源供給は、LCD電源制御装置22によって行われる。このLCD電源制御装置22はCPU27からの指示に従ってLCD21に対する駆動電圧の供給を制御する。

【0039】また、サブメモリ26は、LCD21に表示する特定パターンを格納しておくためのメモリである。このサブメモリ26は、VRAM25のように全画面分の表示データをカバーするメモリ容量を持たず、特定パターンを表示できるだけの少ない容量を持つ。例えば、特定パターンを画面全体を同色としたデータで構成した場合には1ピクセル分の容量だけあれば、画面全体を表示することができる。

【0040】ここで、本装置は、通常の表示動作でLCD21の表示を行う第1の表示モード(通常表示モード)と、表示品質は第1の表示モードよりも落ちるが、消費電力を下げて動作することが可能であり、しかも、その際に第1の表示モードと同一の画面表示を行ってもユーザに認識可能なレベルで表示できる第2または第3または第4の表示モード(低消費電力表示モード)を備えており、ユーザが本装置をアクセスしているときには上記第1の表示モードでLCD21を駆動し、予め設定された時間以上アクセスがないときには上記第2または第3または第4の表示モードでLCD21を駆動することで、装置全体としての消費電力を下げ、動作時間を長くすることを特徴としている。

【0041】図2は同実施形態における表示モード設定処理の動作を示すフローチャートである。本装置の電源が投入されると(ステップS11)、CPU27は、まず、第1の表示モードでLCD21を駆動する(ステップS12)。この第1の表示モードでは、LCD21に応じた最適なタイミングでLCD制御信号(FP, LP, SCK)が出力され、このLCD制御信号に同期してVRAM25に記憶された表示データがLCD21に与えられる。

【0042】ここで、予め設定された期間以上、キーボード28からのキー入力がない場合には(ステップS13のYes)、CPU27は外部からのアクセスがないものとして、第2または第3または第4の表示モードを設定し、その表示モードでLCD21を駆動する(ステップS14)。なお、第2～第4の表示モードについては、後に詳しく説明する。

【0043】この第2または第3または第4の表示モードが設定されている状態で、外部からのアクセスがあれば(ステップS15のYes)、CPU27は第1の表示モードに切り替え、LCD21を通常に駆動する(ステップS12)。

【0044】以下、第2～第4の表示モードについて説明する。

(第2の表示モード) 外部からのアクセスが所定時間以上ない場合に、第1の表示モードから第2の表示モードに切り替えるものとする。

【0045】この第2の表示モードでは、図3に示すように、1画面分のデータを表示させる期間(これをフレーム周期と呼ぶ)を第1の表示モードよりも所定時間遅らせてLCD21を駆動する。

【0046】この場合、フレーム周期を遅くするには、LCDコントローラ23から出力されるシフトクロック(SCK)の周波数を低くする方法と(図4)、1フレーム期間中で表示データの出力がない垂直ブランキング期間あるいは水平ブランキング期間を長くする方法(図5乃至図7)がある。

【0047】すなわち、第2の表示モードにおいて、図4に示すように、LCDコントローラ23から出力されるシフトクロック(SCK)の周波数を低くする。これにより、データの表示期間つまりフレーム周期が遅くなる。フレーム周期が遅くなると、LCD21にはフリッカが目立ち、画面自体は見にくくなるが、動作周波数が下がるため、LCD21の消費電力が下がるといった利点がある。

【0048】また、図5に示すように、LCD21には、表示画面の水平走査線および垂直走査線の帰線期間中に表示データの出力されない期間が存在する。これを垂直ブランキング期間および水平ブランキング期間と呼ぶ。

【0049】この垂直ブランキング期間を図6に示すように第2の表示モードで所定時間分長くするか、あるいは、水平ブランキング期間を図7に示すように第2の表示モードで所定時間分長くすると、データの表示期間つまりフレーム周期が遅くなる。

【0050】上述したように、フレーム周期が遅くなると、LCD21にはフリッカが目立ち、画面自体は見にくくなる。しかし、その一方で動作周波数が下がるため、LCD21の消費電力が下がるといった利点がある。したがって、外部からのアクセスが予め設定された

時間以上ない場合に、この第2の表示モードに切り替え、フレーム周期を下げてLCD21を駆動することで、装置全体の消費電力を低減でき、その結果として動作時間を長くすることができる。

【0051】(第3の表示モード)外部からのアクセスが所定時間以上ない場合に、第1の表示モードから第3の表示モードに切り替えるものとする。

【0052】この第3の表示モードでは、図8に示すように、予め設定された期間T1のうち、所定の期間T3の間、サブメモリ26に記憶された特定パターンをLCD21に出力する。また、上記設定期間T1のうち、期間T3以外の期間をT2とすると、この期間T2中は第1の表示モードと同様にVRAM25に記憶された表示データをLCD制御信号に同期させて出力する。

【0053】この場合、VRAM25からのデータの読み込み時には、全画面分のデータを読み込んでこなければならないため、VRAM25へ何度もアクセスしなければならない、その分、消費電力が大きくなる。しかし、サブメモリ26からのデータの読み込み時には、少ないメモリ容量で表示が可能な特定のパターンだけを読み込めばよい、サブメモリ26へのアクセスは少なくて済む。

【0054】例えば画面全体を白としたデータを特定パターンとして、図6に示すタイミングで画面に挿入するものとする、1ピクセル分のデータを1回だけサブメモリ26から読み込んでくれば、1画面分のデータを表示させることが可能になる。

【0055】このように、第3の表示モード中には、何フレームかに1回、特定パターンが瞬間的に挿入されることになる。したがって、やや見にくい表示画面となるものの、ユーザには第1の表示モードと同じデータであるとの認識は可能であり、しかも、特定パターンを表示する間はVRAM25へのデータ読み出しアクセスがない。これにより、装置全体の消費電力を下げることができ、その結果として装置の動作時間を長くすることができる。

【0056】さらに、サブメモリ26からの出力による挿入画面(特定パターン)を白画面とすれば、挿入画面の影響を最小限に抑えることができる。また、サブメモリ26からの出力による挿入画面をLCD21にとって一番消費電力の低い表示画面にしておけば、低消費電力駆動を実現することが可能である。

【0057】(第4の表示モード)外部からのアクセスが所定時間以上ない場合に、第1の表示モードから第3の表示モードに切り替えるものとする。

【0058】この第4の表示モードでは、図9に示すように、予め設定された時間T4のうち、所定の期間T6のみ、LCD電源制御装置22によるLCD21への駆動電圧の供給を停止する。また、上記設定期間T4のうち、期間T6以外の期間をT5とすると、この時間T5

中はLCD21に駆動電圧を供給する。

【0059】この場合、LCD電源をON/OFFするタイミングはLCD電源制御装置22からの信号で行われ、例えば1画面を書き替える1フレーム周期の終了時に同期させてLCD電源を遮断する。これにより、LCD電源のON/OFFによる画面の乱れを防ぐことができる。

【0060】また、図10に示すように、LCD電源制御装置22がLCD21の液晶セル21bに印可する電源と、LCDドライバIC21aに印加する電源のそれぞれを個別にON/OFFできる制御機能を備えているものとする。この場合、LCD21の液晶セル21bに印可する電源の制御はLCD駆動電源制御回路22bがLCDコントローラ23からの信号に基づいて行い、LCDドライバIC21aに印加する電源の制御はLCDドライバ電源回路22aがLCDコントローラ23からの信号に基づいて行う。LCDドライバIC21aは、LCD電源制御装置22aからのドライバ電源を受けて動作し、LCD電源制御装置22bからのセル電源を液晶セル21bに印加する。

【0061】ここで、第4の表示モード中にLCD21に対する駆動電圧の供給を停止する場合に、LCD21の液晶セル21bへの電源供給のみを遮断し、LCDドライバIC21aへの電源供給は維持しておく、電源ON/OFFによる表示画面への影響を最小限に抑えることができる。

【0062】このように、第4のモード中は、ある一定の間隔でLCD21への駆動電圧の供給が停止される。したがって、表示画面は通常動作中よりもやや見にくくなるものの、その間におけるLCD21の消費電力を下げることができる。したがって、装置全体の消費電力を下げることができ、その結果として装置の動作時間を長くすることができる。

【0063】なお、上記実施形態では、外部からのアクセス状態をキーボード28からのキー入力の有無によって判断したが、例えばマウスやペン等のポインティングデバイスによる入力の有無に基づいて判断しても良い。

【0064】また、第2または第3または第4の表示モード(低消費電力表示モード)に移るための時間は、例えば図示せぬ設定画面等にてユーザが任意に設定できるものとする。

【0065】さらに、上記実施形態では、LCDを例にして説明したが、本発明の手法はLCDに限らず、例えばEL(Electro Luminescent)ディスプレイの他、プラズマディスプレイ、CRT(Cathode Ray Tube)等の自発光型のディスプレイ装置にも適用可能である。

【0066】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、外部からのアクセスが所定時間以上ない場合に、フレーム周期を遅くするか、特定パターンを定期的に挿入するか、電源

供給を定期的に停止するようにしたため、ユーザが認識可能な表示画面を維持しながら、装置全体の消費電力を低減することができ、その結果として装置の動作時間を長くすることができる。

【0067】また、本発明は、バックライトの状態に関係なく、必要に応じて消費電力を抑えて表示することができるため、LCDに限らず、ELディスプレイ、プラズマディスプレイ、CRT等の自発光型のディスプレイ装置にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る情報処理装置の主要部の構成を示すブロック図。

【図2】同実施形態における表示モード設定処理の動作を示すフローチャート。

【図3】第1の表示モード時のフレームパルスと第2の表示モード時のフレームパルスを比較して示す図。

【図4】第1の表示モード時のシフトクロックと第2の表示モード時のシフトクロックフレームを比較して示す図。

【図5】水平ブランキング期間と垂直ブランキング期間を説明するための図。

【図6】第1の表示モード時の水平ブランキング期間と第2の表示モード時の水平ブランキング期間を比較して示す図。

【図7】第1の表示モード時の垂直ブランキング期間と

第2の表示モード時の垂直ブランキング期間を比較して示す図。

【図8】第3の表示モード時における表示切り替えタイミングを示す図。

【図9】第4の表示モード時における表示切り替えタイミングを示す図。

【図10】LCD電源制御装置における液晶セルに対する電源供給機能とLCDドライバICに対する電源供給機能の構成を示すブロック図。

【図11】一般的な情報処理装置のシステム構成を示すブロック図。

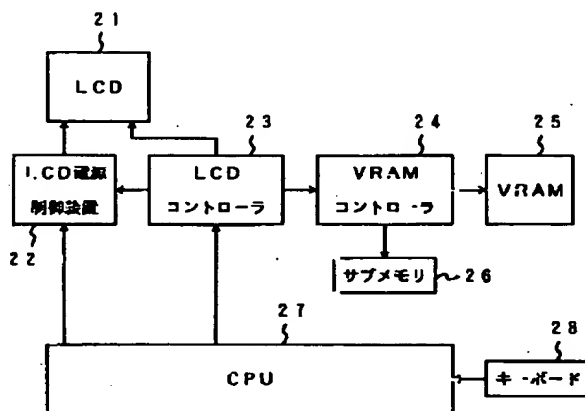
【図12】一般的なLCD制御信号のタイミングチャート。

【図13】LCDのデータ書き込み動作を説明するための図。

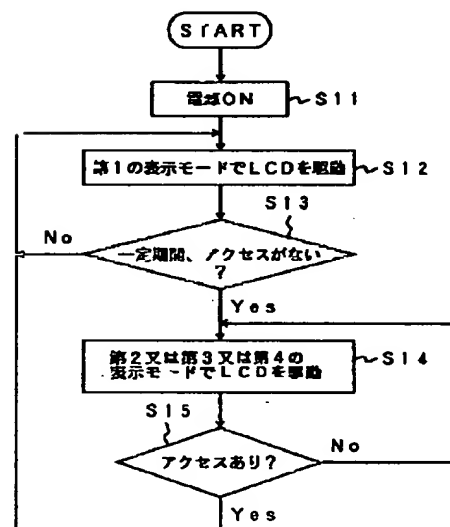
【符号の説明】

- 21…LCD
- 22…LCD電源制御装置
- 23…LCDコントローラ
- 24…VRAMコントローラ
- 25…VRAM
- 26…サブメモリ
- 27…CPU
- 28…キーボード。

【図1】

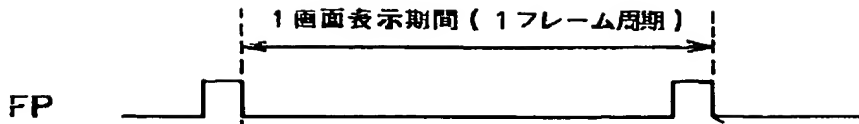


【図2】

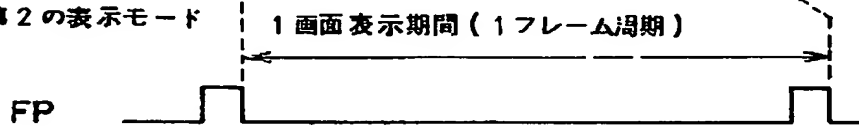


【図3】

(a) 第1の表示モード



(b) 第2の表示モード



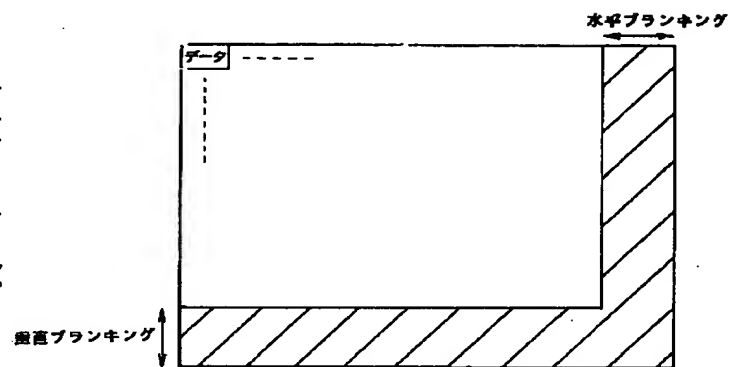
【図4】

【図5】

(a) 第1の表示モード

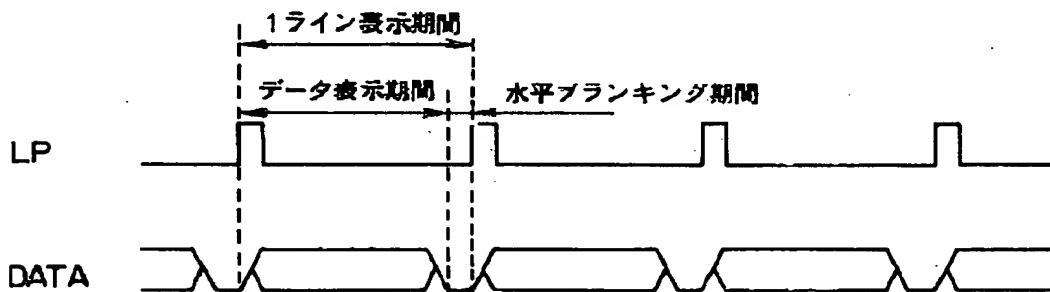


(b) 第2の表示モード

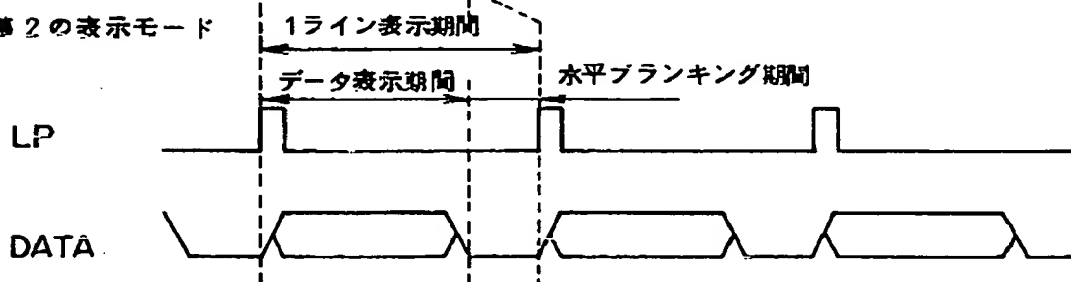


【図7】

(a) 第1の表示モード

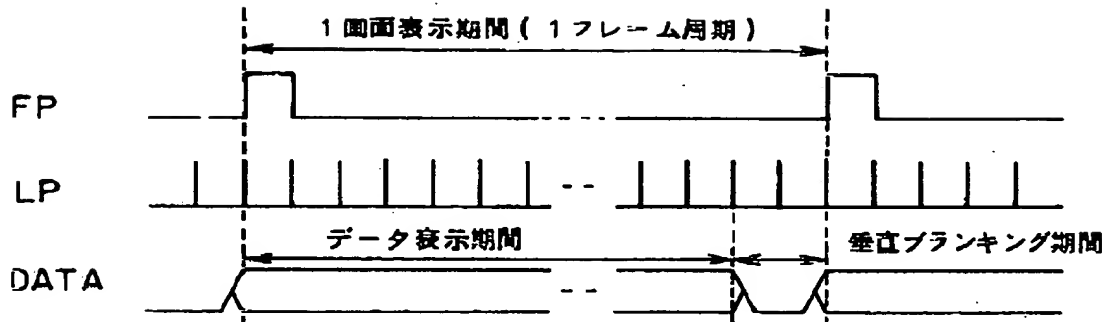


(b) 第2の表示モード

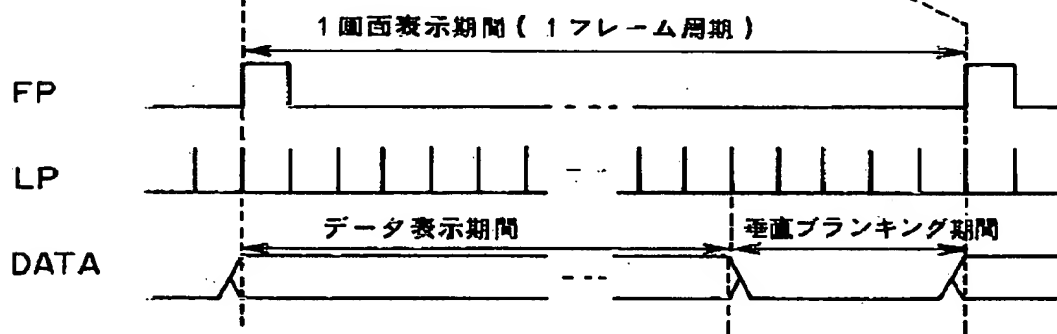


【図6】

(a) 第1の表示モード



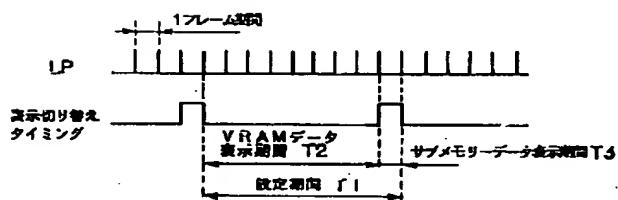
(b) 第2の表示モード



【図8】

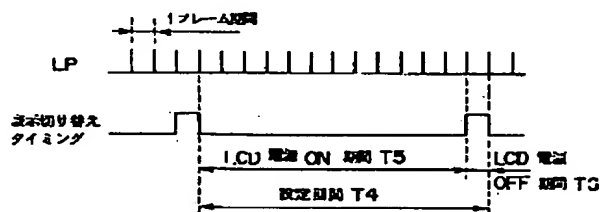
【図9】

第3の表示モード

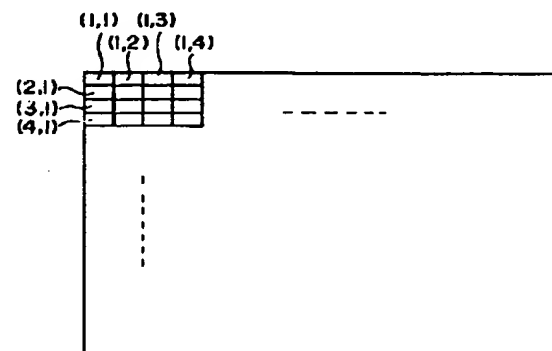
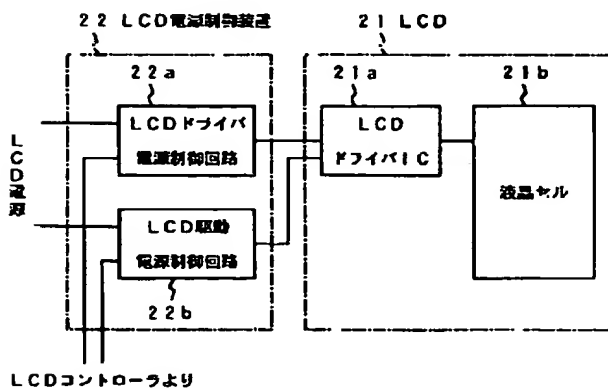


【図10】

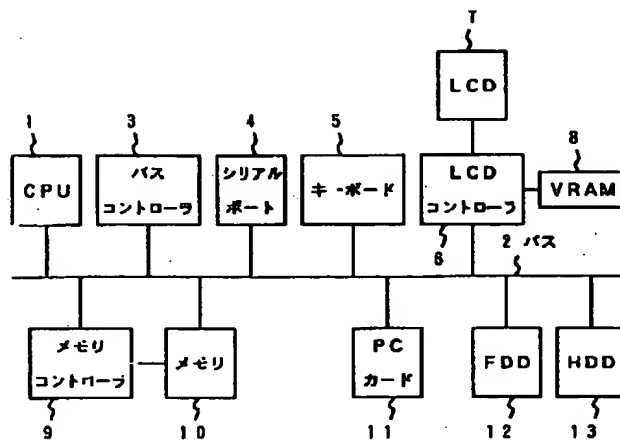
第4の表示モード



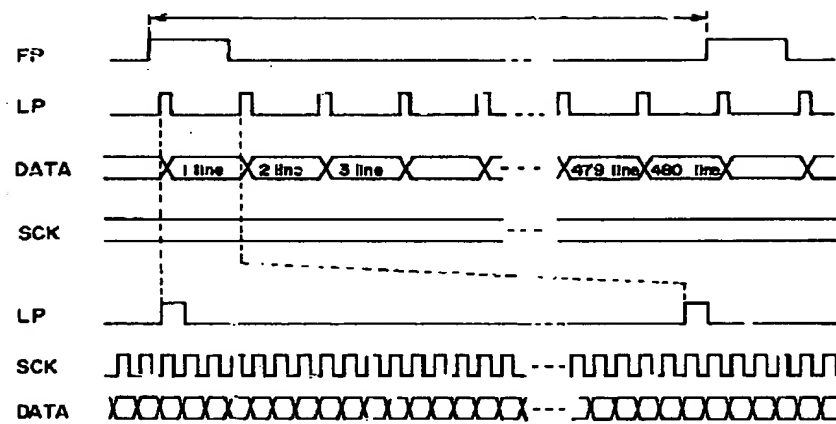
【図13】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

G09G 5/00
5/18

識別記号

550

FI

G06F 1/00

332Z

334S